

中华人民共和国轻工业部部颁标准

# 制浆造纸厂设计规范

碱回收车间工艺部分

(附条文说明)

QB6001—91

中华人民共和国轻工业部颁标准

# 制浆造纸厂设计规范

碱回收车间工艺部分(附条文说明)

QB6001-91

主编单位：轻工业部上海轻工业设计院

批准部门：中华人民共和国轻工业部

施行日期：1991年12月1日

中国轻工业出版社

**(京)新登字034号**

**中华人民共和国轻工业部部颁标准  
制浆造纸厂设计规范  
碱回收车间工艺部分(附条文说明)**

**QB6001-91**

**轻工业部上海轻工业设计院 主编  
张松培 林 媛 责任编辑**

**\***

**中国轻工业出版社出版**

**(北京市东长安街6号)**

**一二〇一工厂印刷**

**新华书店北京发行所发行**

**各地新华书店经售**

**\***

**787×1092毫米 印张：2.25 插页：2 字数：54千字**

**1992年8月 第一版第一次印刷**

**印数：1-5000 定价：3.50元**

**ISBN7-5019-1290-4/TS·0863**

## 关于颁布《制浆造纸厂设计规范碱回收车间工艺部分》的通知

各省、自治区、直辖市、计划单列市轻工业厅、局(总公司),  
部规划设计院、部属各设计院:

受我部委托,轻工业部上海轻工业设计院编制完成了《制浆造纸厂设计规范碱回收车间工艺部分》。我部现批准《制浆造纸厂设计规范碱回收车间工艺部分》QB—6001—91为轻工业工程建设行业标准,该规范为《制浆造纸厂设计规范》QBJ101—88的组成部分,自一九九一年十二月一日起在全国试行。

本规范由轻工业部综合计划司管理,由轻工业部上海轻工业设计院负责解释。各有关单位在试行中,如认为需修改、补充,请随时函告该院。出版发行工作由中国轻工业出版社负责。

轻工业部

1991年11月20日

## 前 言

**本规范**是《制浆造纸厂设计规范》QBJ101—88中工艺设计的一部分。

**本规范**主编单位为轻工业部上海轻工业设计院。

**本规范**的编写是在调查研究的基础上，在许多单位特别是轻工业部设计院的支持与配合下完成的。**本规范**“一稿”曾书面征询有关单位意见，“二稿”经审查会审核，最终审定后定稿。

**本规范**章节排列原则上与《制浆造纸厂设计规范》一致。根据具体情况增列了“特殊要求及注意事项”一章，并在条文说明中附列了“碱回收车间定员表”（参考）。

轻工业部综合计划司

1991年11月20日

# 目 录

|       |                         |    |
|-------|-------------------------|----|
| 第 一 章 | 一般规定                    | 1  |
| 第 二 章 | 车间组成                    | 3  |
| 第 三 章 | 工作制度                    | 4  |
| 第 四 章 | 成品、半成品、化工原料及燃料的质量<br>标准 | 5  |
| 第 五 章 | 工艺流程设计中的要求              | 9  |
| 第 六 章 | 主要工艺数据                  | 16 |
| 第 七 章 | 主要原材料及水电汽消耗             | 22 |
| 第 八 章 | 主要设备选择                  | 23 |
| 第 九 章 | 车间布置                    | 30 |
| 第 十 章 | 工艺用水、汽质量及参数要求           | 33 |
| 第十一章  | 环境保护及劳动保护措施             | 34 |
| 第十二章  | 辅助设施的设置                 | 37 |
| 第十三章  | 特殊要求及注意事项               | 38 |
| 条文说明  |                         | 40 |
| 附 记   |                         | 61 |

## 第一章 一般规定

**第 1.0.1 条** 本规范适用于主机采用国产装备,以木、荻、苇、竹、蔗渣、麦草等为原料,生产硫酸盐法或碱法化学浆,规模在30t/d风干粗浆以上的碱回收车间工艺设计。

**第 1.0.2 条** 本车间回收的碱液(白液)供制浆车间蒸煮使用。以松木为制浆原料时,回收的皂化物,可根据不同的工厂规模,原料及市场情况,分别生产皂化物、粗塔罗油或精制塔罗油。大型厂宜生产精制塔罗油。

苛化白泥可根据不同条件采取石灰回收或合理处置。

**第 1.0.3 条** 本车间设计范围一般包括蒸发、燃烧、苛化、石灰回收等工段。石灰回收的设置,应根据原料、环保、规模、燃料供应、经济效益等确定。以松木为原料时,应设有皂化物加工系统。如无石灰回收时,可设自制石灰或综合利用系统(如掺烧水泥、生产精制碳酸钙等)。

碱炉生产的过热蒸汽可送厂热电站或自设汽机间发电。当全厂无集中油库时,本车间应设碱炉专用燃油槽。

新建厂的化碱、配碱、石灰乳制备,可设在苛化工段。

**第 1.0.4 条** 本车间规模的划分如下表:

| 规 模   | 碱炉日处理黑液固形物量(t/d) |          |
|-------|------------------|----------|
|       | 木 浆              | 草 浆      |
| 大 型 厂 | ≥225             | ≥200     |
| 中 型 厂 | ≥75 <225         | ≥65 <200 |
| 小 型 厂 | <75              | <65      |

**第 1.0.5 条** 各工段应有回收处理含碱废水的设施。

**第 1.0.6 条** 各工段设备运转率以主体设备的有效运转率表示。

$$\text{蒸发设备运转率} = \frac{\text{蒸发站年有效运转日(d)}}{\text{年工作日(d)}} \times 100\%$$

$$\text{燃烧设备运转率} = \frac{\text{碱炉年有效运转日(d)}}{\text{年工作有日(d)}} \times 100\%$$

$$\text{苛化设备运转率} = \frac{\text{苛化系统年有效运转日(d)}}{\text{年工作日(d)}} \times 100\%$$



## 第二章 车间组成

**第 2.0.1 条** 本车间一般由以下工段组成：

- 一、蒸发工段。以松木为原料制浆时包括皂化物分离。
- 二、燃烧工段。可包括软水处理间、汽机间、碱炉专用燃油槽。
- 三、苛化工段。可包括化碱配碱、石灰乳液制备。
- 四、石灰回收工段或自制石灰间。

### **第三章 工作制度**

**第 3.0.1 条** 本车间各工段主体设备日作业小时数按 24h 计。本车间主要工段均为三班连续生产。芒硝粉碎、石灰粉碎、检修等的班制，可根据生产需要确定。

## 第四章 成品、半成品、化工原料 及燃料的质量标准

**第 4.0.1 条** 本车间所用化工原料、燃料的质量标准应符合现行国家或有关部颁布的标准。

**第 4.0.2 条** 从化浆车间来的稀黑液应符合下列质量标准

| 稀黑液类别  | 温 度<br>(°C) | 浓 度<br>(15°C, °Bé) | 含 纤 维 量<br>(g/m) |
|--------|-------------|--------------------|------------------|
| 木 浆    | >80         | > 9                | < 5              |
| 荻 苇 浆  | >80         | > 8                | <30              |
| 麦草、蔗渣浆 | >70         | > 7                | <30              |

**第 4.0.3 条** 从蒸发送燃烧的浓黑液应符合下列质量标准

| 浓黑液类别  | 温 度<br>(°C) | 浓 度<br>固形物重量(%) | 备 注       |
|--------|-------------|-----------------|-----------|
| 木 浆    | >90         | 48~52           | 黑液再经烟气增浓的 |
|        | >100        | >60             | 黑液直接进入碱炉的 |
| 荻 苇 浆  | >90         | 40~42           | 自然循环蒸发站   |
| 麦草、蔗渣浆 | >90         | 36~38           | 同 上       |

**第 4.0.4 条** 经澄清后送往消化器的绿液应符合下列质量标准

| 绿液类别   | 温 度<br>(℃) | 浓 度<br>(g/L 总碱, $\text{Na}_2\text{O}$ 计) | 澄 清 度<br>(g/m <sup>3</sup> ) | 备 注   |
|--------|------------|------------------------------------------|------------------------------|-------|
| 木 浆    | >80        | 100~120                                  | <100                         | 有石灰回收 |
| 荻 苇 浆  | >75        | 75~105                                   |                              |       |
| 麦草、蔗渣浆 | >75        | 70~100                                   |                              |       |

**第 4.0.5 条** 碱炉用无水芒硝应符合下列质量标准:

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \geq 95\%$

水不溶物  $\leq 1\%$

氯化物(以 Cl 计)  $\leq 1\%$

**第 4.0.6 条** 碱炉及石灰窑所用重油应符合下列质量标准:

| 指 标   | 单 位   | 重 油 标 号<br>100 <sup>#</sup> | 重 油 标 号<br>200 <sup>#</sup> |
|-------|-------|-----------------------------|-----------------------------|
| 运动粘度  | 厘 沲   | <112.9(80℃)                 | 39~68.8(100℃)               |
| 开口闪点  | ℃     | $\geq 120$                  | $\geq 130$                  |
| 凝 固 点 | ℃     | $\leq 25$                   | $\leq 36$                   |
| 灰 分   | %     | $\leq 0.3$                  | $\leq 0.3$                  |
| 水 分   | %     | $\leq 2$                    | $\leq 2$                    |
| 含 硫 量 | %     | $\leq 2$                    | $\leq 3$                    |
| 机械杂质  | %     | $\leq 2.5$                  | $\leq 2.5$                  |
| 净 热 值 | MJ/kg | 37.8~46                     |                             |

**第 4.0.7 条** 碱炉及石灰窑用天然气含氧量应小于 1 %

#### 第 4.0.8 条 碱炉给水应符合下列质量标准:

| 项 目 \ 压 力                             | 1.27MPa<br>(13kgf/cm <sup>2</sup> ) | 2.45MPa<br>(25kgf/cm <sup>2</sup> ) | 3.82MPa<br>(39kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 悬浮物<br>$\mu\text{g/L}$                | $\leq 5000$                         | $\leq 5000$                         | $\leq 2000$                         |
| 总硬度<br>微克当量/L                         | $\leq 30$                           | $\leq 30$                           | $\leq 30$                           |
| PR<br>25℃                             | $> 7$                               | 8.5~9.2                             | 8.8~9.3                             |
| 含油<br>$\mu\text{g/L}$                 | $\leq 2000$                         | $\leq 1000$                         | $\leq 1000$                         |
| 溶解氧<br>$\mu\text{g/L}$                | $\leq 50$                           | $\leq 15$                           | $\leq 7$                            |
| 铁*<br>$\mu\text{g/L}$                 |                                     | $\leq 50$                           | $\leq 30$                           |
| 铜*<br>$\mu\text{g/L}$                 |                                     | $\leq 10$                           | $\leq 5$                            |
| SiO <sub>2</sub> *<br>$\mu\text{g/L}$ |                                     | 应保证蒸汽中SiO <sub>2</sub> 符合标准         |                                     |

注: \* 表示对于不供汽轮机用汽的碱炉, 给水中铁、铜、二氧化硅含量不可要求。

#### 第 4.0.9 条 碱炉炉水应符合下列质量标准:

| 项 目 \ 压 力                            | 1.27MPa<br>(13kgf/cm <sup>2</sup> ) | 2.45MPa<br>(25kgf/cm <sup>2</sup> ) | 3.82MPa<br>(39kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 总碱度(毫克当量/L)                          |                                     |                                     |                                     |
| 无过热器                                 |                                     | $\leq 20$                           | $\leq 14$                           |
| 有过热器                                 |                                     | $\leq 14$                           | $\leq 12$                           |
| pH值(25℃)                             | 10~12                               | 10~12                               | 9~10                                |
| 溶解固形物(mg/L)                          |                                     |                                     |                                     |
| 无过热器                                 |                                     | $< 3500$                            | $< 3000$                            |
| 有过热器                                 | $< 3000$                            | $< 2500$                            | $\leq 100$                          |
| SO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> (mg/L) |                                     | 10~40                               | 10~40                               |
| PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> (mg/L) | 10~30                               | 10~30                               | 5~15                                |
| 相对碱度<br>(游离NaOH/溶解固形物)               | $< 0.2$                             | $< 0.2$                             | $< 0.2$                             |

#### 第4.0.10条 碱炉所产过热蒸汽应符合下列质量标准:

蒸汽压力 MPa 3.82~5.78

钠  $\mu\text{g/kg} \leq 15$

二氧化硅  $\mu\text{g/kg} \leq 20$

**第4.0.11条** 碱炉用新汽冷凝水应符合给水水质要求。

**第4.0.12条** 碱炉用磷酸三钠应符合下列质量标准:

$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \geq 98\%$

硫酸盐(以 $\text{SO}_4$ 计)  $< 0.5\%$

氯化物(以 $\text{Cl}$ 计)  $< 0.3\%$

水不溶物  $< 0.1\%$

**第4.0.13条** 苛化所得白液应符合下列质量标准:

| 白液类别 | 温 度<br>( $^{\circ}\text{C}$ ) | 浓 度<br>活性碱(g/L以 $\text{Na}_2\text{O}$ 计) | 澄 清 度<br>(g/m <sup>3</sup> ) |
|------|-------------------------------|------------------------------------------|------------------------------|
| 木 浆  | $> 80$                        | 85~100                                   | $< 100$                      |
| 草 浆  | $> 70$                        | 60~90                                    | $< 100$                      |

**第4.0.14条** 苛化用石灰应符合下列质量标准:

| 石灰类别<br>项 目         | 新 石 灰  | 回 收 石 灰 |
|---------------------|--------|---------|
| 有效 $\text{CaO}$ (%) | $> 75$ | $> 80$  |
| $\text{MgO}$ (%)    | $< 1$  | $< 1$   |
| 酸不溶物(%)             | $< 3$  | $< 3$   |
| 消化时间(min)           | $< 15$ | $< 15$  |

**第4.0.15条** 石灰石应符合下列质量标准

全钙(以 $\text{CaCO}_3$ 计)  $> 95\%$

$\text{MgO}$   $< 1\%$

铁铝氧化物  $< 1\%$

酸不溶物  $< 1\%$

## 第五章 工艺流程设计中的要求

### 第一节 蒸 发

**第 5.1.1 条** 稀黑液应经过滤除去纤维和杂细胞，其过滤装置应设在化浆车间。

**第 5.1.2 条** 进入蒸发器的稀黑液及半浓液应经预热，使其接近或等于该效的黑液沸点。

**第 5.1.3 条** 松木浆黑液应分离皂化物。稀黑液槽、混合黑液槽、半浓黑液槽均应配有皂化物分离装置。

**第 5.1.4 条** 出蒸发站的浓黑液，特别是草浆黑液，一般需用碱炉烟气进一步增浓以达到进炉的浓度要求。当采用低臭炉时，则蒸发最终浓度应能满足直接进炉的要求。

**第 5.1.5 条** 黑液蒸发流程可采用混流或逆流。设计可采用一次出浓液。但应考虑用稀黑液清洗，及大循环出半浓液的可能性。

**第 5.1.6 条** 进效稀黑液，应根据需要配液调浓。大型蒸发站宜用黑液混合器，以自动仪表控制配比。中、小型蒸发站可采用进效泵入口混合配液。

**第 5.1.7 条** 为使后几效供液量较为协调，以五效蒸发站为例，稀黑液除主要进Ⅲ效外，同时按适当比例向Ⅵ、Ⅶ效补充供液。

**第 5.1.8 条** 进入蒸发器前的黑液残碱应达到  $4\sim 8\text{g/L}$  ( $\text{Na}_2\text{O}$ 计活性碱)。

**第5.1.9条** 蒸发站应优先采用孔板维持效间压差。

**第5.1.10条** 蒸发流程中应考虑可用稀黑液槽贮存半浓黑液。

**第5.1.11条** 黑液取样宜设集中取样台。取样后的黑液应回收，可接至负压效的进液管上。

**第5.1.12条** 清除加热面积垢宜采用高压泵水冲、碱洗等方法，不用机械除垢。

**第5.1.13条** 未经污染的新汽冷凝水应送回碱炉或动力锅炉。

**第5.1.14条** 末效的二次蒸汽应采用间接冷凝，回收余热。大型木浆厂各效的污冷凝水需进行蒸汽抽提，臭气可送石灰窑烧掉。

**第5.1.15条** 应充分考虑黑液，汽凝水闪发蒸汽热量的利用。

**第5.1.16条** 不同压力的加热器应单独疏水。

**第5.1.17条** 为保证表面冷凝器冷却水进水压力，必要时应设加压泵。

**第5.1.18条** 设计应有试压、检查、清洗、取样，控制、计量等所需的条件。

**第5.1.19条** 蒸发站水洗用水可用表面冷凝器的温水或本系统的污冷凝水。

**第5.1.20条** 连续运行的泵均应有备用泵。不同用途，相同规格，邻近布置的泵，可合用一台备用泵。

**第5.1.21条** 蒸发器各效加热室，各种预热器均应排不凝气。正压排气接大气。负压排气接至不凝气总管，进入表面冷凝器。

**第5.1.22条** 二次蒸汽管不宜设旁通总管；黑液配管在



满足操作、清洗的前提下尽可能简化。

**第5.1.23条** 不经常切换或用于隔离的阀门，应采用盲板。

## 第二节 燃 烧

**第5.2.1条** 蒸发量等于或大于20t/h的大、中型碱炉应生产过热蒸汽，实行热电联产。可根据工厂条件在碱回收设汽轮机或送厂自备电站发电。

**第5.2.2条** 当采用文丘里-旋风分离器增浓黑液时，宜用连续式流程。旋风分离器应设液位自控。文丘里及旋风分离器应各设专用的供液循环泵。

**第5.2.3条** 应有停机时回收系统中黑液的措施。

**第5.2.4条** 入炉黑液一般用直接加热。

**第5.2.5条** 全水冷壁碱炉(方炉)供风宜采取三次给风。即一次风、二次风，三次风。半水冷壁碱炉(圆炉)可采取两次给风，即一次风、二次风。按碱炉特征与工艺要求分别设置风机和空气预热器。

**第5.2.6条** 圆炉的熔炉应采用空气冷却夹套并以此加热碱炉给风。

**第5.2.7条** 点火及助燃油枪宜用蒸汽雾化。

**第5.2.8条** 碱炉供油宜用工作油泵加压的炉前循环系统。碱炉距专用油槽小于100m时可由贮油槽直接供油。

**第5.2.9条** 不带安全阀的容积式油泵，在其出口阀门前的管段上必须加设回流管。

**第5.2.10条** 在油泵吸入管上应装设双联过滤器。

**第5.2.11条** 在供油系统的设备和管道上，均应设置蒸汽吹扫口。